

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Pat ntschrift  
10 DE 100 15 133 C 1

51 Int. Cl. 7:  
B 01 F 13/00  
B 01 F 5/00

21 Aktenzeichen: 100 15 133.7-23  
22 Anmeldetag: 29. 3. 2000  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27. 9. 2001

DE 100 15 133 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Heraeus Kulzer GmbH & Co. KG, 63450 Hanau, DE

74 Vertreter:  
Herrguth, J., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,  
63454 Hanau

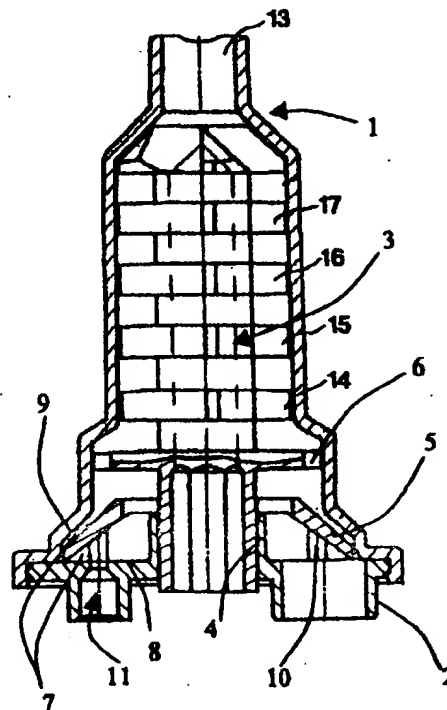
72 Erfinder:  
Schuckmann, Alfred, von, 47627 Kevelaer, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 297 05 741 U1  
EP 04 92 412 B1

64 Dynamischer Mischer, insbesondere für viskose Dentalmaterialien

57 Dynamischer Mischer, insbesondere für viskose Dentalmaterialien, mit einem Kammerteil, mit einer Ausbringöffnung am vorderen Ende des Kammerteils, mit einem am hinteren Ende des Kammerteils angeordneten Verschlussteil mit Eintrittsöffnungen für einzubringende Einzelkomponenten sowie einer zentralen Bohrung für ein Mischelement, das im Kammerteil um seine Längsachse drehbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischelement auf seiner dem Verschlussteil zugewandten Seite mindestens zwei in Längsrichtung hintereinander angeordnete Mischflügel aufweist, die bezüglich der Wandung des Kammerteils nicht materialabstreifend ausgestaltet sind, und die jeweils axial freie Durchlässe aufweisen, wobei in axialer Richtung die Durchlässe eines Mischflügels jeweils durch den nicht freien Teil des anderen Mischflügels abgedeckt sind, und dass am Verschlussteil eine das hintere Ende des Mischelements umgreifende, im wesentlichen in Längsrichtung ausgerichtete innere Hülse angeordnet ist, die sich nahezu bis zum ersten Mischflügel erstreckt.



DE 100 15 133 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen dynamischen Mischer, insbesondere für viskose Dentalmaterialien mit:

einem Kammerteil, mit einer Ausbringöffnung am vorderen Ende des Kammerteils, mit einem am hinteren Ende des Kammerteils angeordneten Verschlusssteil mit Eintrittsöffnungen für einzubringende Einzelkomponenten sowie einer zentralen Bohrung für ein Mischelement, das im Kammerteil um seine Längsachse drehbar ist.

Beim maschinellen kontinuierlichen Anmischen von Mehrkomponentenmaterialien, beispielsweise von Klebstoffen oder dentalen Abdruckmassen, ist es üblich, je nach Konsistenz dynamische oder statische Mischer zu verwenden. Unter dem Begriff "statischer Mischer" sind solche zu verstehen, die feststehende Mischeinrichtungen beispielsweise Strömungsstifte enthalten, an denen die zu vermischenden einzelnen Materialien vorbeiströmen und sich durch Verwirbelung und andere Störungen miteinander mischen. Unter dem Begriff "dynamischer Mischer" sind solche zu verstehen, die aktive Mischeinrichtungen beispielsweise in Form von rotierenden Mischflügeln enthalten. Bei diesen werden die zu vermischenden Bestandteile durch aktiven Transport miteinander vermischt.

Statische Mischer sind wegen des hohen Reibungsverlustes bei zähen Konsistenzen weniger geeignet, weshalb in solchen Fällen Mischer mit rotierenden Mischelementen verwendet werden.

In DE 297 05 741 U1 ist ein dynamischer Mischer für zähe Massen, insbesondere für die Komponenten von zahnärztlichen Abdruckmassen, offenbart, der einerseits mit einem Masseausbringgerät verbindbar ist und andererseits eine Ausbringdüse für das Gemisch bildet oder damit verbindbar ist und ein Mischrohr, eine darin umlaufend antreibbare, mit dem Mischrohr einen ringförmigen Mischkanal bildende Mischerwelle und Mischerflügel umfasst, die ausschließlich von der Mischerwelle etwa radial zur Mischrohrwand vorspringen, wobei der dynamische Mischer dadurch gekennzeichnet ist, dass die radiale Weite des Mischkanals nicht größer als 2 mm ist.

In EP 0 492 412 B1 ist ein dynamischer Mischer offenbart, der ein Gehäuse mit einem im wesentlichen zylindrischen Kammerteil umfasst, der an seinem vorderen Ende einer Ausbringöffnung für das Gemisch, einen am hinteren Ende des Kammerteils vorgesehenen Abschlusskörper mit nach hinten herausragenden Rohrzapfen zum unmittelbaren Einführen in Austrittsöffnungen von die zu mischenden Komponenten enthaltenden Vorratsbehältern, und ein in dem Kammerteil um dessen Längsachse drehbares Mischelement aufweist, das mit seinem hinteren Ende in einer Bohrung des Abschlusskörpers drehbar gelagert ist. Dabei ist der Abschlusskörper als Platte ausgebildet, wobei das Mischelement mindestens einen Abstreifer trägt, der mit einer in Drehrichtung nach vorne weisenden Schneidkante die vordere Fläche der Abschlussplatte überstreicht, und sich an die Schneidkante eine in Ausbringrichtung ansteigende Schrägfläche anschließt.

Nachteilig an diesem Mischer ist u. a. die Tatsache dass es zu einem teilweise unkontrollierten Austreten der zu mischenden Komponenten zwischen Abschlusskörper und drehbarem Mischelement aufgrund von Undichtigkeiten kommt. Darüber hinaus ist der Homogenisierungsgrad nicht in jedem Fall befriedigend, da sich die einzelnen Komponenten zu schnell an den am Mischelement angeformten Mischerflügeln vorbeischieben.

Aus dem Vorgenannten ergibt sich das Problem, mit Hilfe eines neuartigen dynamischen Mixers die oben genannten Nachteile zumindest teilweise zu beseitigen. Das der Erfin-

dung zugrundeliegende Problem liegt darin, einen preiswert herzustellenden dynamischen Mischer für die Einmalverwendung bei niedrigviskosen bis zähen standfesten Mehrkomponentenmaterialien zu entwickeln, der einen sehr hohen Homogenisierungs- bzw. Dichtigkeitsgrad gewährleistet.

Dieses Problem wird erfindungsgemäss durch einen dynamischen Mischer nach Anspruch 1 gelöst.

Der erfindungsgemäße dynamische Mischer weist ein Kammerteil, eine Ausbringöffnung am vorderen Ende des Kammerteils, ein am hinteren Ende des Kammerteils angeordnetes Verschlusssteil mit Eintrittsöffnungen für einzubringende Einzelkomponenten sowie eine zentrale Bohrung für ein Mischelement, das im Kammerteil um seine Längsachse drehbar ist, auf. Das Mischelement weist auf seiner dem Verschlusssteil zugewandten Seite mindestens zwei in Längsrichtung hintereinander angeordnete Mischflügel auf, die bezüglich der Wandung des Kammerteils nicht materialabstreifend ausgestaltet sind, und die jeweils axial freie Durchlässe aufweisen, wobei in axialer Richtung die Durchlässe eines Mischflügels jeweils durch den nicht freien Teil des anderen Mischflügels abgedeckt sind. Unter dem Begriff "nicht Material abstreifend" ist die Tatsache zu verstehen, dass die eingesetzten Mischflügel nicht wandgängig sind und als Abstreifer fungieren, sondern einen gewissen Abstand zu den einzelnen Wänden einhalten. Durch die versetzte Anordnung der Mischflügel untereinander wird gewährleistet, dass vom ersten Mischflügel nicht erfasstes Material mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit vom zweiten Mischflügel erfasst, gesichert und anschließend mit den anderen Komponenten vermischt wird.

Am Verschlusssteil ist eine das hintere Ende des Mischelementes umgreifende im wesentlichen in Längsrichtung ausgerichtete innere Hülse angeordnet, die sich nahezu bis zum ersten Mischflügel erstreckt. Die Hülse sorgt für eine Erhöhung der Statorfläche (unter dem Begriff "Statorfläche" sind sämtliche stehenden festen und für die Vermischung der einzelnen Komponenten notwendigen Flächen zu verstehen) und der Dichtungsfläche (unter dem Begriff "Dichtungsfläche" sind solche Flächen zu verstehen, die ein unkontrolliertes Herausfließen der einzelnen Bestandteile bzw. der gemischten Bestandteile nach außen verhindern bzw. vermindern und so eine dichtende Funktion ausüben). Durch die Anordnung der das hintere Ende des Mischelementes umgreifenden Hülse ist eine hohe Dichtwirkung erzielbar.

Zunächst ist es vorteilhaft, wenn die Mischflügel in ausbringender Längsrichtung anstiegsfrei ausgebildet sind (d. h. in der Rotationsebene keine schräggestellten Flügelblätter aufweisen), da auf diese Art und Weise keine Austragswirkung bei Rotation der Mischflügel resultiert und somit das Mischelement und deren Verbindungsstelle zur Antriebsachse einer nicht allzu hohen mechanischen Belastung ausgesetzt sind. Ein Austrag wird lediglich durch Pressen in Längsrichtung des Kammerteils bewerkstelligt.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass am am hinteren Ende des Kammerteils angeordneten ersten Mischflügel in Richtung Verschlusssteil in Längsrichtung derart mindestens ein Mischzapfen angeformt ist, dass das aus den Eintrittsöffnungen eintretende viskose Material zerschneidungsfrei verstrichen wird, da auf diese Art und Weise eine sehr hohe Scherungsrate ermöglicht wird.

Am Verschlusssteil ist in vorteilhafter Weise mindestens ein im wesentlichen in Längsrichtung ausgerichteter innerer Zapfen angeordnet, der als Strömungsstörer zur Erhöhung der Mischwirkung dient.

Der erste Mischflügel ist in vorteilhafter Weise in ausbringender Längsrichtung kuppelförmig ausgebildet, um auf diese Art und Weise ein geringes Misch- und Totvolumen

der im dynamischen Mischer verbleibenden Restmenge (nach Gebrauch) zwischen dem ersten und zweiten Mischflügel bereitzustellen.

Weiterhin ist es von Vorteil, wenn der erste Mischflügel innere und/oder äussere Ausnehmungen aufweist, um einen besseren Materialdurchsatz zu gewährleisten. Die inneren Ausnehmungen können beispielsweise in Form von Kreisen oder Ellipsen ausgestaltet sein, während die äusseren Ausnehmungen beispielsweise halbkreisförmige oder parabolische Kreissegmente darstellen können.

Weiterhin ist es von Vorteil, wenn der zweite Mischflügel äussere Ausnehmungen, beispielsweise in Form von Kreissegmenten aufweist, um einen höheren Materialdurchsatz zu gewährleisten.

Weiterhin weist der zweite Mischflügel in vorteilhafter Weise in Längsrichtung des Kammerteils eine Materialverstärkung, beispielsweise in Form eines aufgedoppelten Rundkreuzes, auf, um auf diese Art und Weise eine Materialredundanz zur hohen mechanischen Belastbarkeit bereitzustellen.

Darüber hinaus, weist das Mischelement in ausbringender Längsrichtung in vorteilhafter Weise mindestens einen dritten Mischflügel auf, der zur weiteren Homogenisierung des auszubringenden gemischten Materials dient.

Spritzbare Kunststoffe wie Polyethylen, Polypropylen oder Polystyrol haben sich insbesondere für Gehäuse und Abschlusskörper (Kammerteil bzw. Verschlussteil) bewährt. Für den Einsatz bei zäheren Mischungen ist insbesondere beim Mischelement die Verwendung von hochwertigeren Kunststoffen wie z. B. Polyamid, Polyoximethylen oder anderen schlagzäheren Polymeren/Blends vorteilhaft.

Die Erfindung wird anhand eines nachfolgenden Beispiels näher erläutert.

Die Zeichnungen zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemässen dynamischen Mischer;

Fig. 2 einen auszugsweisen Querschnitt bezüglich einer weiteren Variante des erfindungsgemässen Mischers;

Fig. 3 einen Querschnitt eines Mischelementes;

Fig. 4 eine Aufsicht eines ersten Mischflügels;

Fig. 5 eine Aufsicht eines zweiten Mischflügels.

In Fig. 1 ist ein Querschnitt durch einen erfindungsgemässen dynamischen Mischer abgebildet.

Der dynamische Mischer weist ein Kammerteil 1, eine Ausbringöffnung 13 am vorderen Ende des Kammerteils 1, ein am hinteren Ende des Kammerteils 1 angeordnetes Verschlussteil 2 mit Eintrittsöffnungen 11 für einzubringende Einzelkomponenten sowie eine zentrische Bohrung für ein Mischelement 3 und ein um dessen Längsachse im Kammerteil 1 drehbares Mischelement 3 auf. Das Mischelement 3 weist zwei in Längsrichtung hintereinander und radial derart versetzt angeordnete nicht materialabstreifende Mischflügel 5, 6 auf, dass die freien Durchlässe des ersten Mischflügels 5 vom zweiten Mischflügel 6 abgedeckt werden. Am Verschlussteil 2 ist eine im wesentlichen in Längsrichtung ausgerichtete Hülse 4 angeordnet, die das hintere Ende des Mischelements 3 umgreift.

Die Mischflügel 5, 6 sind in ausbringender Längsrichtung anstiegsfrei ausgebildet (keine schräg gestellten Flügelblätter). Am ersten Mischflügel 5 ist in Richtung Verschlussteil 2 in Längsrichtung ein Mischzapfen 10 angeformt. Der erste Mischflügel 5 läuft im Kammerteil 1 nicht wandgängig, d. h. er berührt nicht die Gehäusewandung 9 und bildet zwischen dieser und dem ersten Mischflügel 5 zwei Abstandsvolumen 7. Das Verschlussteil 2 weist eine hintere Bodenplatte 8 auf. Das Mischelement 3 weist in ausbringender Richtung vier dritte Mischflügel 14, 15, 16, 17 auf.

In Fig. 2 ist ein auszugsweiser Querschnitt, bezüglich ei-

ner weiteren Variante des erfindungsgemässen Mischers dargestellt.

Bei dieser Variante sind am Verschlussteil 2 zwei im wesentlichen in Längsrichtung ausgerichtete Zapfen 12 angeordnet.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt eines Mischelementes.

Das Mischelement 3 besteht im wesentlichen aus zwei in Längsrichtung hintereinander und radial derart versetzt angeordneten nicht materialabstreifende Mischflügeln 5, 6, wobei die freien Durchlässe des ersten Mischflügels 5 vom zweiten Mischflügel 6 abgedeckt werden. In ausbringender Längsrichtung weist das Mischelement 3 vier weitere dritte Mischflügel 14, 15, 16, 17 auf.

Fig. 4 zeigt eine Aufsicht eines ersten Mischflügels.

Der erste Mischflügel 5 weist innere und äussere Ausnehmungen 18, 19 auf.

Fig. 5 zeigt eine Aufsicht eines zweiten Mischflügels.

Der zweite Mischflügel 6 weist in Längsrichtung des Kammerteils 1 eine Materialverstärkung 21 und äussere Ausnehmungen 20 auf.

#### Patentansprüche

1. Dynamischer Mischer, insbesondere für viskose Dentalmaterialien, mit einem Kammerteil (1), mit einer Ausbringöffnung (13) am vorderen Ende des Kammerteils (1), mit einem am hinteren Ende des Kammerteils (1) angeordneten Verschlussteil (2) mit Eintrittsöffnungen (11) für einzubringende Einzelkomponenten sowie einer zentrischen Bohrung für ein Mischelement (3), das im Kammerteil (1) um seine Längsachse drehbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischelement (3) auf seiner dem Verschlussteil (2) zugewandten Seite mindestens zwei in Längsrichtung hintereinander angeordnete Mischflügel (5, 6) aufweist, die bezüglich der Wandung des Kammerteils (1) nicht materialabstreifend ausgestaltet sind, und die jeweils axial freie Durchlässe (18, 19, 20) aufweisen, wobei in axialer Richtung die Durchlässe (18, 19, 20) eines Mischflügels (5, 6) jeweils durch den nicht freien Teil des anderen Mischflügels (6, 5) abgedeckt sind, und dass am Verschlussteil (2) eine das hintere Ende des Mischelements (3) umgreifende, im wesentlichen in Längsrichtung ausgerichtete innere Hülse (4) angeordnet ist, die sich nahezu bis zum ersten Mischflügel (5) erstreckt.
2. Dynamischer Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischflügel (5, 6) in ausbringender Längsrichtung anstiegsfrei ausgebildet sind.
3. Dynamischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass am am hinteren Ende des Kammerteils (1) angeordneten ersten Mischflügel (5) in Richtung Verschlussteil (2) in Längsrichtung derart mindestens ein Mischzapfen (10) angeformt ist, dass das aus den Eintrittsöffnungen (11) eintretende viskose Material zerschneidungsfrei verstrichen wird.
4. Dynamischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass am Verschlussteil (2) mindestens ein im wesentlichen in Längsrichtung ausgerichteter innerer Zapfen (12) angeordnet ist.
5. Dynamischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Mischflügel (5) in ausbringender Längsrichtung kuppelförmig ausgebildet ist.
6. Dynamischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Mischflügel (5) innere und/oder äussere Ausnehmungen (18, 19) aufweist.

7. Dynamischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Mischflügel (6) äussere Ausnehmungen (20) aufweist.
8. Dynamischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Mischflügel (6) in Längsrichtung des Kammerteils (1) eine Materialverstärkung (21) aufweist. 5
9. Dynamischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischelement (3) in ausbringender Längsrichtung mindestens einen dritten Mischflügel (14, 15, 16, 17) aufweist. 10
10. Verwendung eines dynamischen Mixers nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zum Anmischen von viskosen Mehrkomponentenmaterialien, insbesondere von Dentalmaterialien. 15

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

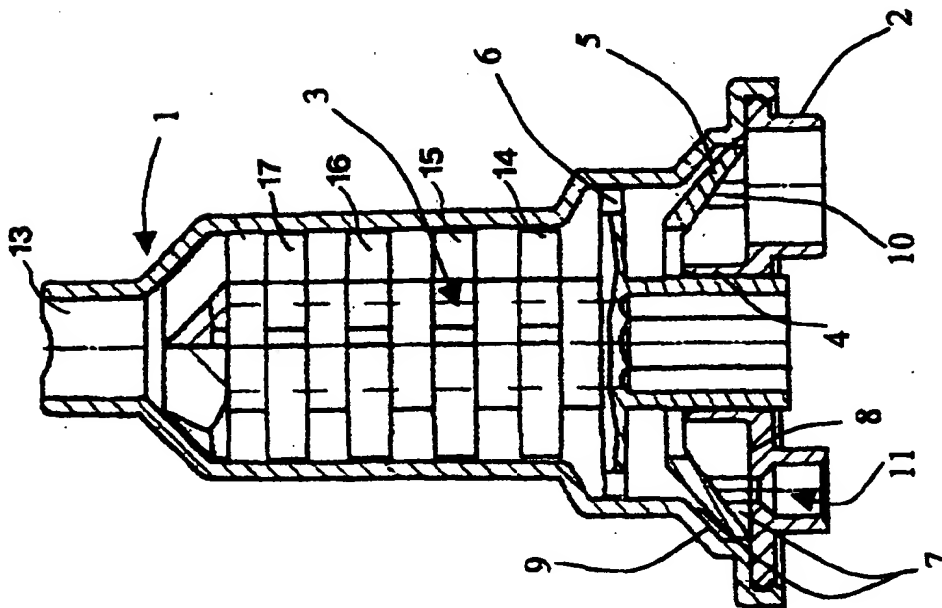
45

50

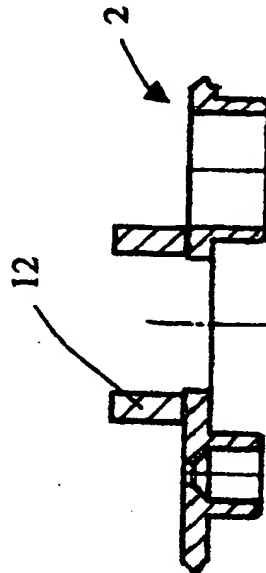
55

60

65

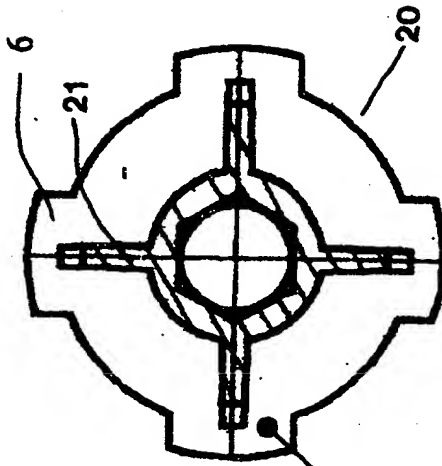


Figur 1

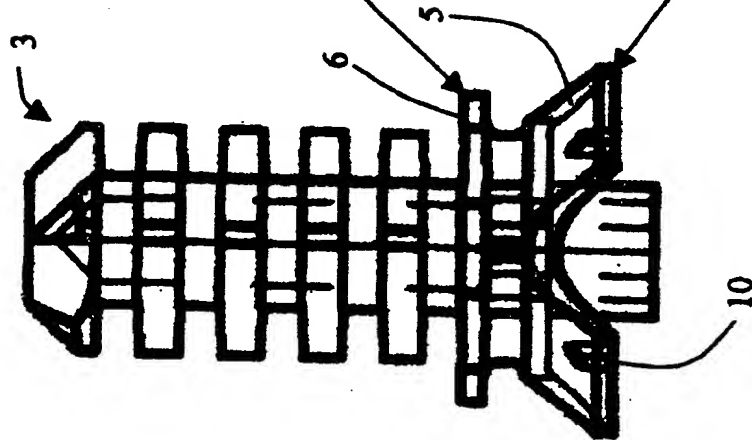
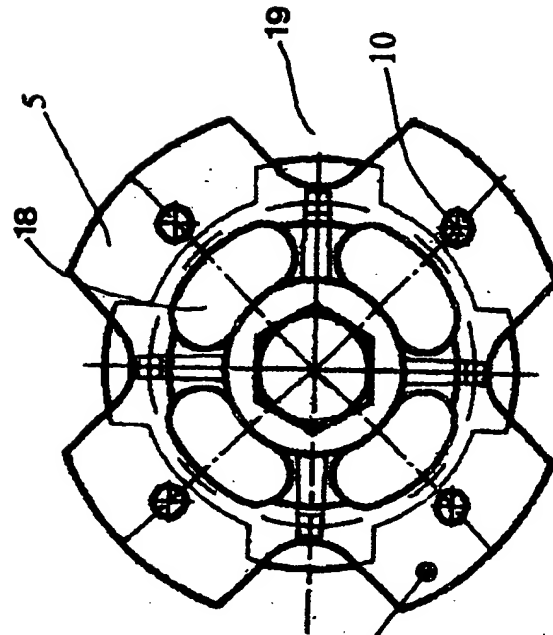


Figur 2

Figur 5



Figur 4



Figur 3